

| | |
|--------------------------|----------|
| INTRODUZIONE..... | 1 |
|--------------------------|----------|

Capitolo I

LA LAGUNA DI VENEZIA:

MORFOLOGIA, DINAMICA E INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA.....5

| | | |
|--------|--|----|
| §1.1 | L'ecosistema lagunare..... | 5 |
| §1.1.1 | Importanza ecologica dell'ecosistema lagunare veneziano..... | 6 |
| §1.2 | La Laguna di Venezia: dall'origine ai giorni nostri..... | 7 |
| §1.3 | Aspetti caratteristici dell'ambiente lagunare..... | 9 |
| §1.4 | Problematiche legate all'evoluzione dell'ambiente lagunare..... | 13 |
| §1.4.1 | Principali conseguenze dell'ingressione marina..... | 15 |
| §1.5 | Gli interventi per la salvaguardia di Venezia: il progetto TIDE..... | 16 |
| §1.5.1 | Organizzazione del progetto TIDE..... | 18 |

Capitolo II

LA VEGETAZIONE ALOFILA E I FATTORI DELLA ZONAZIONE.....21

| | | |
|--------|--|----|
| §2.1 | Modello evolutivo delle barene e successione vegetale..... | 22 |
| §2.2 | Caratteristiche della zonazione..... | 24 |
| §2.3 | Variazione delle condizioni microambientali con la morfologia del suolo..... | 26 |
| §2.4 | I fattori della zonazione..... | 28 |
| §2.4.1 | La salinità..... | 28 |
| §2.4.2 | Carenza di ossigeno e potenziale di ossidoriduzione..... | 30 |
| §2.4.3 | L'abbondanza di specie in quota e la competizione..... | 35 |
| §2.5 | Considerazioni..... | 41 |

Capitolo III

IL TELERILEVAMENTO PER LO STUDIO DEI SISTEMI A MAREA.....43

| | | |
|--------|--|----|
| §3.1 | Principi generali del telerilevamento..... | 43 |
| §3.2 | L'immagine QuickBird..... | 44 |
| §3.2.1 | Risoluzione geometrica..... | 45 |
| §3.2.2 | Risoluzione radiometrica..... | 47 |
| §3.2.3 | Risoluzione spettrale..... | 47 |
| §3.2.4 | Risoluzione temporale..... | 49 |
| §3.3 | Il <i>preprocessing</i> dell'immagine..... | 50 |
| §3.3.1 | La correzione radiometrica..... | 50 |
| §3.3.2 | La correzione atmosferica..... | 51 |
| §3.3.3 | La correzione geometrica..... | 54 |
| §3.4 | La fase di elaborazione dell'immagine..... | 57 |
| §3.5 | Considerazioni..... | 62 |

Capitolo IV

| | |
|---|-----------|
| LA RACCOLTA DELLE VERITÀ A TERRA..... | 64 |
| §4.1 La programmazione dei campionamenti..... | 64 |
| §4.2 Inquadramento geografico dell'area di lavoro..... | 66 |
| §4.3 Acquisizione dei dati..... | 68 |
| §4.3.1 Le aree di vegetazione..... | 68 |
| §4.3.2 Le riprese da pallone aerostatico frenato..... | 74 |
| §4.3.3 Fotografie digitali delle aree..... | 75 |
| §4.3.4 La firma digitale della vegetazione alofila..... | 76 |
| §4.4 Considerazioni..... | 77 |

Capitolo V

| | |
|---|-----------|
| RELAZIONE TRA QUOTA DEL SUOLO E VEGETAZIONE ALOFILA..... | 79 |
| §5.1 La misurazione della quota..... | 80 |
| §5.2 Elaborazione dei dati..... | 82 |
| §5.2.1 Relazione tra quota del suolo e vegetazione..... | 82 |
| §5.2.2 Confronto tra le quote di crescita sulle quattro barene..... | 86 |
| §5.2.3 Frequenza di osservazione delle singole specie in quota..... | 88 |
| §5.2.4 Relazione tra le associazioni vegetali e la quota..... | 92 |
| §5.3 Considerazioni riassuntive..... | 97 |

Capitolo VI

| | |
|---|------------|
| RICONOSCIMENTO DELLA VEGETAZIONE SULL'IMMAGINE QUICKBIRD..... | 99 |
| §6.1 La densità di vegetazione: l'indice NDVI..... | 99 |
| §6.2 L'individuazione delle aree di verità a terra sull'immagine..... | 102 |
| §6.3 Le tecniche di classificazione dell'immagine..... | 104 |
| §6.3.1 Classificazione non supervisionata: ISODATA e k-means..... | 106 |
| §6.3.2 La classificazione controllata: l'algoritmo SAM..... | 107 |
| §6.4 La selezione degli endmember..... | 109 |
| §6.5 Classificazioni dell'immagine QuickBird..... | 113 |
| §6.5.1 Riconoscimento di tre endmember..... | 115 |
| §6.5.2 Riconoscimento di quattro endmember..... | 117 |
| §6.5.3 Riconoscimento di cinque endmember..... | 119 |
| §6.5.4 Riconoscimento di sei endmember..... | 121 |
| §6.6 Il problema dei pixel misti..... | 123 |
| CONCLUSIONI..... | 125 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 128 |
| ALLEGATO A - Il sensore satellitare QuickBird..... | 134 |
| ALLEGATO B - Schede floristiche..... | 137 |